

	<b>Obra: COLEGIO CORONEL JORGE THOMPSON</b>	
	INSTALACIONES ELECTRICAS	
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>	

**OBRA: COLEGIO CORONEL JORGE  
THOMPSON**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
TÉCNICAS**

---

	<b>Obra: COLEGIO CORONEL JORGE THOMPSON</b>	
	INSTALACIONES ELECTRICAS	
	<b>E S P E C I F I C A C I O N E S   T E C N I C A S</b>	

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES**

### **GENERALIDADES**

#### **- OBJETO**

Estas especificaciones técnicas de montaje tienen como objeto delimitar los estándares mínimos requeridos con relación a la supervisión, mano de obra, materiales, realización de ensayos y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas a efectuarse dentro del proyecto "Colegio Thompson".

Todos los materiales empleados y los trabajos ejecutados deberán cumplir con las normas establecidas por los Reglamentos de Baja Tensión y de Media Tensión de la A.N.D.E.

Los trabajos de Instalaciones Eléctricas comprenden todo lo relacionado con la iluminación, tomacorrientes y fuerza motriz que se encuentran expresamente previstos en los planos, con la inclusión de los alimentadores principales y seccionales, tableros eléctricos con sus respectivos elementos de protección y puesto de transformación.

#### **- ALCANCE**

Esta especificación fue elaborada para establecer las principales normas para la realización de trabajos de instalaciones eléctricas. Las mismas incluyen pautas para la mano de obra, materiales e ingeniería de detalle con el objetivo de dejar en condiciones de correcto funcionamiento las siguientes instalaciones:

- a- Alimentación eléctrica en Media Tensión
- b- Provisión y colocación de transformador Trifásico
- c- Alimentaciones en Baja Tensión al Tablero General desde el transformador correspondiente;
- d- Tablero General de Baja Tensión.
- e- Sistemas de puesta a tierra.
- f- Instalaciones de Fuerza Motriz, Iluminación, tomacorrientes de los edificios incluyendo canalizaciones.
- g- Montaje de artefactos de iluminación.

Estas especificaciones técnicas, y el juego de planos que las acompañan, son complementarias, y lo especificado en uno de ellos debe considerarse como exigido en todos. En caso de contradicción, el orden de prelación lo deberá definir la FISCALIZACIÓN DE OBRAS.

	<b>Obra: COLEGIO CORONEL JORGE THOMPSON</b>	
	INSTALACIONES ELECTRICAS	
<b>E S P E C I F I C A C I O N E S   T E C N I C A S</b>		

Debiendo ser los trabajos completos conforme a su fin, la empresa asignada para la realización de los mismos deberá considerar incluidos todos los elementos y trabajos necesarios para el correcto funcionamiento, aún cuando no se mencionen explícitamente en pliego o planos.

#### **- EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos se ejecutarán siguiendo lo indicado en la documentación entregada “para construcción” y serán realizados de acuerdo con las normas municipales y nacionales vigentes.

Ante cualquier duda o incertidumbre, el contratista deberá consultar a la dirección de obra sobre el alcance de las mismas no pudiendo alegar ignorancia ante algún incumplimiento de las mismas.

Los Oferentes y luego el Contratista deben considerar que en la ejecución de los trabajos se exigirá un excelente grado de terminación en los mismos desde el punto de vista estético, mecánico y de seguridad para los operadores de las instalaciones a realizar.

A su vez debe tener en cuenta que la ingeniería entregada “para construcción” deberá ajustarse durante la ejecución de los trabajos adaptándola a las variaciones propias de toda obra de montaje para evitar interferencias indeseables, optimizando el trazado de canalizaciones y la ubicación de elementos según indicaciones que reciba de la Dirección de Obra.

#### **- SUMINISTRO DE MATERIALES**

El suministro de materiales por parte del contratista será total salvo indicación en contrario y de acuerdo a lo indicado en los planos y listas de materiales correspondientes.

El contratista deberá hacer sus propios cálculos y considerar las listas de materiales entregadas como indicativas ya que es su responsabilidad la provisión de todo elemento necesario en la instalación para su perfecta terminación.

Los materiales que provea el contratista serán nuevos, de calidad reconocida, aptos para el área donde se los instala y responderán a normas INTN Norma Paraguaya NP 2 028 13, Reglamento para instalaciones eléctricas de media y baja tensión de la ANDE o en su defecto a las normas IEC para productos de origen extranjero.

	<b>Obra: COLEGIO CORONEL JORGE THOMPSON</b>	
	INSTALACIONES ELECTRICAS	
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>		

El suministro deberá ajustarse a lo solicitado y en caso que el contratista haya ofrecido una marca o modelo como alternativa a su provisión, el empleo del mismo estará sujeto a la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

## **ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

### **1- MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS-MATERIALES PARA PUESTO DE ENTREGA MEDIA TENSIÓN Y TRANSFORMADOR**

Toda esta parte de la instalación eléctrica, deberá ejecutarse con materiales que se ajusten a las Especificaciones Técnicas de ANDE. Los materiales a utilizar están especificados en la planilla de cómputo métrico y presupuesto.

Serán utilizados postes de H°A° 12/300 con su cimentación correspondiente, para su colocación se empleara el uso de gruas. Los postes serán los soportes del transformador a colocar con crucetas de madera dimensiones indicadas en la planilla incluyendo todos los herrajes correspondientes para ofrecer la mayor seguridad posible en cuanto a la carga que va a soportar la estructura.

Todos los cables a usar serán de aluminio para MT de 35mm. El puesto de entrega contara con una caja para el medidor, un tablero metálico para la llave limitadora, disyuntor trifásico de 125AMP, un capacitor trifásico de 10kva automático y el caño galvanizado a utilizar será de 4".

Toda la instalación tendrá un sistema de puesta a tierra para MT de acuerdo a las reglamentaciones de la ANDE.

La instalación eléctrica proyectada está prevista para funcionar en 380 V trifásicos más neutro aterrado, que será la tensión que resulte del transformador a instalar en el puesto de distribución, propia que tendrá una relación de transformación 23/0,38 KV. El suministro de ANDE y la medición se realizará en 23kV en el puesto de medida ubicado en el límite del predio. El transformador trifásico será de 75 kVA.

Desde el lado de BT del transformador se alimenta el Tablero General.

### **2- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

La instalación deberá contar con una descarga general a tierra y conectada a partir del Tablero General con toda la instalación.

	<b>Obra: COLEGIO CORONEL JORGE THOMPSON</b>	
	INSTALACIONES ELECTRICAS	
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>		

Se realizará la instalación completa de la malla de puesta a tierra, según se indica en los planos.

Se empleará cable de cobre desnudo de 16mm<sup>2</sup> de sección como mínimo instalado a una profundidad de 0,8m. Las jabalinas serán de acero recubiertas en cobre de 5/8" de diámetro y 2,4m de longitud. Todas las jabalinas y grupos de jabalinas deben interconectados entre sí por conductores desnudos de cobre de sección 50 mm<sup>2</sup>. Las uniones entre las jabalinas y el conductor, y entre conductores deberá ser por medio de soldadura exotérmica (Cadweld).

La distancia entre jabalinas deberá ser dos veces la longitud de las mismas.

### **3- MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE TABLERO ELECTRICO- MATERIALES PARA ALIMENTACIÓN**

Los cables tipo inpavinil estarán formados por hilos de cobre electrolítico, temple blando, cableado clase 4. Aislación de tipo HEPR. Relleno de compuesto poliolefinico de baja emision de humos y libre de halogenos (LSOH). Vaina de compuesto poliolefinico de baja emision de humos y libre de halogenos (LSOH).

El cable de cobre desnudo de 16mm<sup>2</sup> es utilizada en líneas de transmision y distribucion de energia sobre aisladores. Sus características son:

- Seccion (mm): 16
- N° de conductores: 7
- Diametro de conductores: 1.7
- Diametro externo (mm): 5.1

También serán utilizados caños de plásticos rígidos de 3" como ductos.

### **4- MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE TABLERO ELECTRICO- MATERIALES**

Los tableros estarán construidos con estructuras metálicas confeccionadas en chapa calibre BWG N° 18, con puerta frontal, desmontable, con tratamiento anticorrosivo y acabado en pintura nitrocelulosa. El mismo contará también con puertas con burlete y plegado para protección contra polvo, cerradura y contratapa acrílica.

Estos serán dimensionados, de manera tal que contengan a los accesorios que deben ser montados en ellos, debiendo poseer una reserva de espacio del 20% y una zona libre a su alrededor de 10 cm para el cableado. Junto a cada disyuntor y/o seccionador se pondrán identificaciones de los circuitos que operan.

Las cajas llevaran una contratapa de 2 mm. de espesor acrílica, con orificios adecuados para el paso de dispositivos de accionamiento de los disyuntores, la colocación o extracción de ésta contratapa deberá efectuarse fácilmente, y sin peligro de contacto con las partes que se encuentran bajo tensión. Los tableros

	<b>Obra: COLEGIO CORONEL JORGE THOMPSON</b>	
	INSTALACIONES ELECTRICAS	
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>		

deberán estar identificados con rótulos de plástico, que indiquen el nombre del mismo y el número de circuito y la función de cada uno de los disyuntores.

Todos los tableros llevarán barras de distribución de corriente para las fases R, S y T, barras de neutro, barras de neutro para protección diferencial y barra de tierra unida al sistema equipotencial de tierra. Las barras deberán ser de cobre electrolítico de alta pureza (uso eléctrico). Las barras de corriente para distribución se deberán proteger contra contactos accidentales mediante el empleo de una placa de acrílico transparente. Las fases se individualizarán con los colores establecidos por las normas.

Las conexiones a las barras de conexionado y a los interruptores se harán con terminales de bronce lo que asegure un conexionado mecánica y eléctricamente resistente. No se admitirá conectar los conductores directamente a los terminales de los interruptores termo magnéticos de los tableros.

Todas las salidas del tablero se realizarán con borneras de montaje sobre riel DIN ubicadas en la parte inferior del tablero, con las correspondientes señalizaciones.

Para mayor facilidad de operación los protectores en los tableros se agruparán de acuerdo a las áreas a las que sirven los correspondientes circuitos.

A fin de facilitar las operaciones de mantenimiento se entregará adjunto con el tablero un esquema conforme con el mismo, el cual será colocado en una porta tarjeta que se colocará y fijará en la parte posterior de la puerta principal del Tablero.

**Los disyuntores e interruptores diferenciales** serán del tipo termo magnético, de caja moldeada o montables sobre riel DIN, de capacidad de conducción y cortocircuito adecuada de acuerdo a los esquemas de proyecto.

Los disyuntores termomagnéticos de corrientes nominales de 160 A a 2000 A serán del tipo regulable, de montaje fijo.

Los disyuntores de corte principal de los tableros indicados deberán contar con contactos auxiliares para accionar la alarma de disparo.

La capacidad de cortocircuito de los disyuntores de 63 A o más debe ser no menor a 10kA, su vida útil debe ser no menor a 20.000 maniobras. Conexionado por bornes de caja vedación IP20 como mínimo y mayor de acuerdo al ambiente.

Los disyuntores diferenciales serán de montaje sobre riel DIN de 4 polos, 30 mA de corriente máxima de fuga. Si se utilizan interruptores diferenciales estos deberán ser respaldados por disyuntores termomagnéticos de capacidad adecuada.

## **5- MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS - BOCAS DE CIRCUITOS**

	<b>Obra: COLEGIO CORONEL JORGE THOMPSON</b>	
	INSTALACIONES ELECTRICAS	
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>	

Toda instalación de cañerías ejecutadas en cañerías de PVC rígido, Conduit, caño corrugado antillama y galvanizado se realizará de acuerdo a lo que se especifica en las reglamentaciones vigentes.

Se contemplará lo siguiente:

- a- Diámetro mínimo (3/4")
- b- Relación del diámetro de la cañería con cantidades de conductores alojados en la misma
- c- Cantidad de curvas entre cajas de paso
- d- Radios mínimos de curvatura de la cañería
- e- Colocación y cantidad de cajas de paso

Las cajas de paso y las correspondientes bocas de iluminación, se fijarán en forma independiente de las cañerías.

Las instalaciones de iluminación, Fuerza Motriz, Tomacorrientes tensión normal, se ejecutarán siempre en cañerías independientes una de otra, constituyendo instalaciones completamente separadas. A su vez, cada circuito seccional de luz o fuerza motriz llevará canalizaciones independientes.

Para la unión de cajas con caños del tipo semipesado se emplearán tuercas y boquillas de hierro zincado y aluminio fundido respectivamente.

Para la colocación de las salidas de los elementos de efecto, o tomacorrientes, se emplearán cajas rectangulares. Cuando a las mismas llegan dos caños paralelos en posición vertical, se emplearán cajas de 100x100 mm. Se deberán usar uniones caño caja para cada caso.

Cuando a dichas cajas llegan más de dos caños de 1" de diámetro se emplearán también cajas de 100x100 mm. Con accesorios de sujeción correspondientes.

Las cajas para elemento de efecto, se colocarán en posición vertical ubicándose a 10 cm. Del marco de la abertura y a 1.10 m desde el nivel del piso hasta la parte inferior de la caja.

Para las salidas de tomas de corrientes, si las cajas se colocan en posición horizontal, se ubicarán a 40 cm sobre el nivel del piso terminado, estas indicaciones quedan suspendidas si la Dirección de Obras pide lo contrario.

Las cajas embutidas en mamposterías, no deberán quedar con sus bordes retirados a más de 5 mm de la superficie exterior del revoque de la pared.

Según el tipo de instalación se utilizaran los siguientes tipos de materiales:

- a- Instalación aparente: Caños y cajas metálicas galvanizado de pared fina. (Zincado).

	<b>Obra: COLEGIO CORONEL JORGE THOMPSON</b>	
	INSTALACIONES ELECTRICAS	
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>		

b- Instalación embutida en losa o pared: Caños y cajas plásticos rígidos o corrugados antillama.

c- Instalación sobre cielo raso: Caños y cajas rígidos antillama adosados al techo.

En cuanto a conductores eléctricos alimentadores y de circuitos se proveerán y colocarán los conductores de acuerdo a las secciones indicadas en los planos y conexiones conforme al esquema unifilar.

La tensión de servicio de los conductores tipo inpavinil deberá ser de 1KV. Y el de los cables tipo multifilar será de 0,75 KV.

Los cables tipo inpavinil estarán formados por hilos de cobre electrolítico, temple blando, cableado clase 4. Aislación de tipo HEPR. Relleno de compuesto poliolefinico de baja emision de humos y libre de halogenos (LSOH). Vaina de compuesto poliolefinico de baja emision de humos y libre de halogenos (LSOH).

Los cables tipo multifilar estarán formados por hilos de cobre electrolítico temple blando, cableado clase 4. Aislacion de PVC ECOLOGICO BWF (Compuesto termoplástico a base de policloruro de vinilo, antillama y sin plomo).

Los cables del tipo INPAVINIL FLEX HEPR ATOXICO se utilizarán para los alimentadores e instalaciones en bandejas portacables.

Los cables del tipo MULTIFILAR ATOXICO se utilizarán para instalaciones en ductos.

El código de colores serán las siguientes:

- a- NEUTRO : Celeste.
- b- FASE R: Rojo.
- c- FASE S: Blanco.
- d- FASE T: Negro.
- e- TIERRA: Verde-amarillo.

Queda prohibido:

- a- Empalmes y enmiendas en conductores salvo los de derivación de circuitos.

## **6- INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS DE ENERGIA ELECTRICA**

Los tipos de artefactos de iluminación, serán aprobados y definidos por la fiscalización. En el caso de los artefactos fluorescentes y con reactores, los mismos deberán ser instalados cada uno con su capacitor respectivo para corregir el factor de potencia. El cableado de estos artefactos deber hacerse con cables de 1 mm<sup>2</sup> como mínimo.

	<b>Obra: COLEGIO CORONEL JORGE THOMPSON</b>	
	INSTALACIONES ELECTRICAS	
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>	

Los paneles de tipo led de adosar de 48w con forma rectangular y de 18w circular a ser utilizados, deberán ser de un material resistente, además debe contar con un encendido de manera instantáneo.

Los artefactos LED de 18w tipo estanco, se utiliza para reemplazar las luminarias a prueba de agua tradicionales con lámparas fluorescentes o tubos LED, proporciona calidad de luz con ahorros sustanciales de energía y mantenimiento. La luminaria y componentes están diseñados para aplicaciones tanto interiores como semi-exteiores (PC anti-UV). Material de la carcasa y el difusor. Serán utilizados para iluminación exterior.

Los proyectores de 400w serán colocados en el sector de la cancha, es ideal para iluminar grandes areas, aplicaciones de uso externo donde se requiera gran caudal de luz.

#### **7- INSTALACIÓN DE VENTILADOR DE TECHO MOTOR PESADO- INCLUYE PROVISIÓN DEL BIEN**

Los ventiladores de techo serán de 56", con llave de comando de siete velocidades y caja metálica.

Serán montados en las aulas como indica en los planos, por encima de los artefactos de iluminación, de tal forma que al funcionar no proyecten sombras y la sujeción de los mismos deberá realizarse por los tirantes ya sea de madera o de hormigón.

#### **8- MANTENIMIENTO Y REPARARACIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS- CONTROL DE LUCES CON EL SISTEMA ARDUINO**

Este sistema de iluminación es controlada Mediante una aplicación creada con APP Inventor para el móvil u otro dispositivo electrónico, podemos encender y apagar las bombillas o crear un efecto aleatorio de encendido y apagado de luces.

Los sectores de iluminación a ser conectados con este sistema serán indicados por la fiscalización de la obra.

**Para el cumplimiento óptimo de los trabajos el Contratista designará un profesional electricista responsable de la dirección y ejecución de los trabajos, quien deberá estar matriculado en ANDE con categoría "A". Quien será el responsable de todos los trabajos a ejecutarse hasta su puesta en funcionamiento.**